

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57102029  
PUBLICATION DATE : 24-06-82

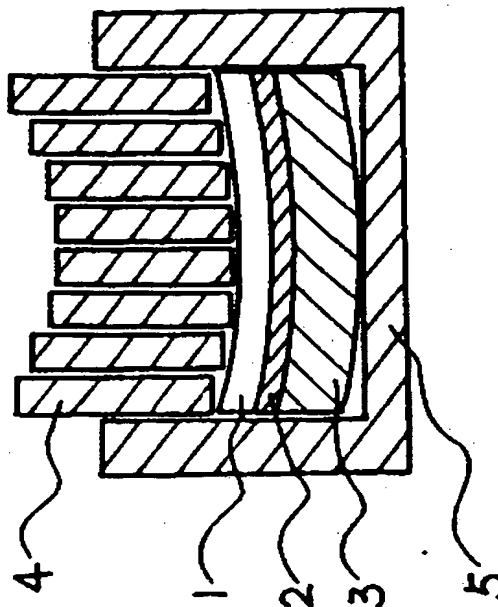
APPLICATION DATE : 17-12-80  
APPLICATION NUMBER : 55177256

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : SAKAGAMI TADASHI;

INT.CL. : H01L 21/58

TITLE : MANUFACTURE OF  
SEMICONDUCTOR DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain sufficient alloy adhesion even if soldered surfaces are convex or concave when a semiconductor substrate and an electrode material are soldered, by a method wherein distributed weight is applied to the surface of the substrate opposite to the surface facing the electrode material.

CONSTITUTION: Weight 4 is divided into a plurality of polygonal columns or cylindrical columns. By dividing the weight 4, each part of the main surface of a semiconductor substrate 1 is loaded by each of the divided weight 4. By this distributed load, the semiconductor substrate 1 is deformed following the concave shape of the alloy surface of the electrode material 3. With above configuration, even if the alloy surface of the electrode material has a concave shape, necessary load can be applied to the central part of the alloy surface, so that sufficient adhesion without any gap can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑨ 公開特許公報 (A)

昭57-102029

⑥ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/58

識別記号

庁内整理番号  
6679-5F

④ 公開 昭和57年(1982)6月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑧ 半導体装置の製法

⑦ 特 願 昭55-177256  
 ⑦ 出 願 昭55(1980)12月17日  
 ⑦ 発 明 者 赤羽根克巳  
 日立市幸町3丁目1番1号株式  
 会社日立製作所日立工場内  
 ⑦ 発 明 者 小田井恒吾  
 日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立工場内  
 ⑦ 発 明 者 阪上正  
 日立市幸町3丁目1番1号株式  
 会社日立製作所日立工場内  
 ⑦ 出 願 人 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内1丁目5  
 番1号  
 ⑦ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

## 明 細 書

発明の名称 半導体装置の製法

## 特許請求の範囲

1. 一対の主表面を有し、内部に所定のシリコン接合が形成された半導体基体の一方の主表面に支持電極を導電的に接合する工程を有する半導体装置の製法において、上記支持電極の接合面に入り材を介して上記半導体基体を上記一方の主表面が上記支持電極の接合面側となるように配位し、半導体基体の他方の主表面に所定の荷重を分散させて印加しつつ上記入り材が融解するまで加熱し、上記半導体基体と上記支持電極とをろう材により接合する工程を有することを特徴とする半導体装置の製法。
2. 特許請求の範囲第1項において、上記荷重は複数に分割されたウェイトを半導体基体の他方の主表面に敷置することにより、分散されて印加されることを特徴とする半導体装置の製法。

## 発明の詳細を説明

本発明は半導体装置の製法に係り、特に半導体

基体とこれに熱膨張係数の近い電極材とをろう材にて接合する方法に関する。

第1図、第2図は従来の電力用半導体装置の製法において半導体基体1とタングステンあるいはモリブデン等の半導体基体と比較的熱膨張係数の近い電極材3とをろう材2により合金接合する際の様子を示す。すなわち、所定の接合が形成された半導体基体1は熱膨張係数が比較的近い電極材3とアルミニウム等の融着膜あるいは箔からなるろう材2を間に介して、ウェイト4により荷重がかけられた状態で器具5にセットされている。この状態でろう材が半導体基体および電極材と合金接合する過程、例えばアルミニウムがろう材の場合に約600℃以上、に保持させ半導体基体1と電極材3を接合させる。

かかる従来の合金接合方法において電極材の合金膜は第1、2図に調整して図示したように、必ずしも平坦ではない。特に半導体基体の大口径化に伴って電極材の径が大きくなると電極材の表面は平坦であることとまれであり、若干湾曲してい

(1)

(2)

## 特許57-102029 (2)

るのが適格である。したがってこの様に弯曲している電極材に対して半導体基体と従来の合金方法で接合させる場合、次のような問題があつた。第1図では合金接合時に合金面の中実部7にて接合不十分な箇所を生じ、第2図では合金面の周辺部8にて接合不十分な箇所を生じ易い。稀しい場合これらの接合不十分箇所は隙間となつてしまうことがある。この様に接合不十分のまま半導体装置を作成すると、第1図によるものでは平型パッケージに組込んで半導体基体に加圧して組み付け時、図圧により合金接合部の隙間近傍にて局所引張り応力が発生し半導体基体が割れたり、隙間部では電流が流れずそのために通電面積が減少し、オン電圧が高くなつてしまう恐れがある。一方第2図によるものでは所定の組圧を得るために半導体基体側面部の形状をベベル等に加工する際、周辺部に生じた隙間のため必要な形状が得られなくなり、組圧が得られないという欠点が生ずる。このように、電極の凹凸いずれにしても、半導体装置の信頼性、性能が損なわれる。

(3)

ため電極材3の周辺部近傍のみ荷重がかかり中央部分は荷重が少なくなり、合金部分の接合が不十分になつてしまう。一方第3図ではウェイトが多数に分割されていることにより半導体基体1の主要面各部には分割されたウェイトごとに荷重がかかり、この分割された荷重により半導体基体1は電極材3の合金面の凹状に応じて変形する。例えば周辺部が支持されている円板に中央部例のごとく略等分布の荷重をかけたとき変形するたわみ量 $w$ は一般に下式で表わされる。

$$w_{r=0} = \frac{3(1-\nu)(5+\mu)r^4}{16Eh^3} \cdot p$$

ここで $w_{r=0}$ は円板中心におけるたわみ量、 $\nu$ はポアソン比、 $E$ はヤング率、 $r$ は円板の半径、 $h$ は円板の厚さ、 $p$ は等分布荷重の面圧である。この式により第5図において電極材3、半導体基体1が円板の場合電極材3の合金面の凹状のせり量に応じて半導体基体1をたわめるために必要な面圧が求められる。

かかる構成によつて電極材の合金面が凹状にな

(5)

本発明の目的は電極材合金面の若干の凹凸にかかわらず隙間のない良好な合金接合状態を得る方法を提供することにある。

本発明は凹凸面に対しても良好な合金接合を得るために、半導体基体と電極材とのろう付け時に、半導体基体の電極材と対向する反対側の主表面から荷重を分散させて印加する点にある。

その具体的な方法としては、例えばウェイトを多数個の多角柱あるいは円柱に分割しておく方法、あるいはウェイトを多数個の同心円状の円筒体とする方法、あるいは合金接合される層状に流動体となる液を流し金属を合金の温度程度では溶解しない薄い底層を有する金属容器に入れてウェイトとする方法等が利用できる。

本発明の一実施例を第3図を用いて説明する。第3図は電極材3の合金面が凹状となつている場合を示す。従来例である第1図と異なる点はウェイト4が多数個の多角柱あるいは円柱に分割されている点である。第1図の場合、ウェイトは一体物であり、電極材3の合金面が凹状となつている

(4)

つていても合金面の中央部に必要な荷重を加えることができる。その結果隙間なく良好な接合が得られる。

第4図は電極材3の合金面が凸状に弯曲している場合を示す。第4図では、電極材3の中央部が支点となり半導体基体1の周辺部が分割されたウェイトによる荷重によりたわむ。かかる構成においても第3図と同様に、周辺部も充分良好な合金接合が得られる。以上のように従来の合金方法の欠点であつた電極材の合金面の弯曲にまつて接合の不十分な箇所をなくすることができ、半導体装置の信頼性を向上することができる。なお上述の実施例において分割されたウェイトは直接半導体基体に接しているが、この間に少ない荷重で充分たわみ、合金温度では半導体基体と反応しないような薄膜を挿入したとしても、これをたわますために必要な分だけウェイトを重くすれば本発明の目的、作用効果が損われることはない。また電極材、半導体基体が円板状であり、電極材が全面に覆つて略等しい曲率で弯曲している場合、ウェイトは、

(6)

## 特開昭57-102029 (3)

ための略図、第3図、第4図および第5図は本発明の実施例をそれぞれ説明するための略図である。

1…半導体基体、2…合金ろう材、3…電極材、4…ウエイト、5…合金治具、9…ウエイト容器。

代理人 弁理士 高橋明夫



多数個の同心円状の内筒体の組合せでもよい。

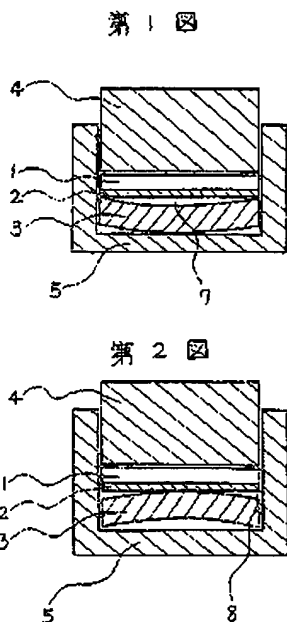
第5図は本発明の他の実施例を示す。第3図との相異点はウエイト4として、少くとも合金時の温度では流動体となる金属を用いている点である。このウエイト4はウエイト4の重みによつて充分な圧力な底部をもち、合金時温度では溶解したり、半導体基体と反応したりしない材料からなる容器9に入れられていることである。なおこの容器9にはカバー10が被せられているが、ウエイト4の合金温度において充分蒸気圧が小さければ不要である。例えば合金ろう材2がアルミニウムの場合、ウエイト4も同じアルミニウムとすることが可能である。本実施例によれば第3図における分散させた荷重よりも更に良い荷重分布荷重が得られるという効果がある。

以上のように、本発明によれば半導体基体と電極材との接合が良好になり、信頼性の高い半導体装置を得るのに効果がある。

図面の簡単な説明

第1図および第2図は従来例の方法を説明する

(7)



(8)

